

排水采气工艺适应性及当前工艺技术分析

庞晓刚

(中石化华北油气分公司采气二厂,内蒙古 鄂尔多斯 017400)

摘要:国外在排水采气工艺方面的研究比较早,取得成果比较多的国家有美国和前苏联。20世纪90年代以来,排水采气工艺得到了快速发展,1990年以来,我国排水采气工艺蓬勃发展通过综合对比分析7种工艺技术可知,气井水淹以后复产处理使用比较多的工艺为气举排水采气工艺。在复产过程总游梁式抽油机比较适合放置到井深2400mm处;射流泵、电潜泵比较适用于水淹井复产、大水量气井排液。

关键词:排水采气;气田开发;气井积液;泡排剂

【DOI】10.12231/j.issn.1000-8772.2020.28.190

在气井开采工艺的研究方面,目前国内外已经取得了一定的优秀成果。由于气田环境各有差异,对工艺师的考量也从易到难不等,必须通过分析不同气田的开采周围情况来选择一个最适宜的开采方式工艺。选取适合的开采工艺时,最关键的是确定最佳的产水气井开采方式。在这个过程中,需要提前了解开采环境的各种条件以避免有其他干扰因素对后面的开采产生影响,使得效率不高或者面临失败的风险。

流体的性质、结垢、出砂与气井的各种动态参数是开采的重要研究对象,其中,气井的各种动态参数是最需注意的方面。经过30多年前前辈的努力、试验和改进,我国最终形成了7套工艺技术,分别是优选管柱、气举、泡沫、游梁式抽油机、柱塞气举、电潜泵、射流泵。

1 排水采气工艺适应性

1.1 优选管柱

优选管柱适用斜井,各项指标分别是:最大排水量100m³/d与最大气井深度3800m。适用的开采条件有四,分别是高气液、含砂、腐蚀性H₂S、地层水结垢,是相对比较适宜的开采条件。

防范效果方面,该工艺可以适当添加一些缓蚀剂。相较其他工艺,优点是工作量小,投资少且方案简单,人力物力较为节省。

1.2 气举

与优选管柱相比,气举最大排水量与最大气井深度均超过优选管柱,分别是400m³/d与4000m,仍旧是适用于斜井与四种与优选管柱相同的四种条件:高气液、含砂、腐蚀性H₂S、地层水结垢。四种条件的适用情况都不错,最后一种的防范效果高于其他三种。由于排水量与气井深度较大,故该方案的设计有难点,但投入的资本不多。

1.3 泡沫

该项工艺与前两项工艺相比排水量少,只有120m³/d,气井深度在4000m为最大。适用与可以在地面环境适用的斜井并由四种与前项工艺相同的开采条件:高气液、含砂、腐蚀性H₂S、地层水结垢,其中高气液与地层水结垢是比较适宜的。相较于气举工艺,该工艺设计简单,维修工作量少且投资成本较低。

1.4 游梁式抽油机

游梁式抽油机工艺的最大的排水量70m³/d,最大气井深度低于前面三项,为2400m。该工艺不适用于斜井但是依旧可以在地面环境中加以使用。应用效果低于气举工艺。上文四种开采条件对该工艺依旧适用:高气液、含砂、腐蚀性H₂S、地层水结垢。对于该项技术,高气液为比较适宜,含砂较差,腐蚀性H₂S因为含有大量H₂S,因而应用效果差。该方案虽然成本较低且工作量较少,但是设计并不简单。

1.5 柱塞气举

该项工艺是本文所介绍的六项工艺中排水量最少的,只有50m³/d,气井深度在2400m。不适用斜井,但是适用于四种与前项工艺相同的开采条件:高气液、含砂、腐蚀性H₂S、地层水结垢,对应的适应状况为一般适宜、容易受限、适宜、比较差。该工艺设计简单,需

要的工作量少且成本低。

1.6 射流泵

射流泵工艺的排水量最大300m³/d,最大气井深度中等,为2800m。该工艺可以在斜井上使用也可以在地面环境中加以适用。上文四种开采条件对该工艺适用,对于该项技术,高气液为比较适宜,含砂很好,腐蚀性H₂S一般适宜,最后一个条件也一般适宜。该方案虽然成本较低且工作量较少,但是设计并不简单,投入的资金也高。

1.7 电潜泵

该项工艺最大特点是需要为其配置高压电源。不适用斜井,有四种与前项工艺相同的开采条件:高气液、含砂、地层水结垢、腐蚀性H₂S。四个条件中前三个适用度高,最后一个较差。该工艺排水量最大为500m³/d,气井深度2700m,该工艺设计并不简单又成本高,但是维修工作量少。

2 优选管柱排水采气工艺

优选管柱排水采气工艺原理是:生产水汽的过程中,受大热损失的影响,天然气最终凝析成液体,该工艺的整个基础是如何确定最小携液流量。当临界携液流量比气井产量低时,此时气筒的流动存在一定的稳定性,不会形成积液并此时的准确性较高。如果出现了前者超出后者的情况,很难保证天然气能够完全被带出井筒。这时候开始产生一定量的积液,积液将以混合气柱的方式在井筒中聚集,液柱高度升高,随即天然气产量于井口压力降低,降低幅度较大。这种情况急需一个合理的排水采气方案来提高气井携液能力。当气井恢复正常生产的时候,所有的井底积液将会排出气井。

严格把控气井产量,将临界携液流量控制在低于气井产量时,这时候才能保证气井中不产生积液。还可以有一种方法,缩小油管直径,提高其举升能力。此原理为来自地层的液体将从井筒中带出,此时应该控制好喷管柱中的气体流速与排液临界流速相同,就需要增加直径大小。气井需要的临界流量将随着气井连续排液量的增大而增大,成正相关的关系。因此,缩小油管的直径,举升能力随着也变强。

3 结束语

在选取最合适的管柱排水采气工艺时,关键时通过合理的研究分析,结合各种环境,从千差万别的尺寸中选出最合适的管柱,以用来提高气井携液能力,为气井连续携液生产提供相应保障。

参考文献

- [1]曹光强,姜晓华,李楠,等.产水气田排水采气技术的国内外研究现状及发展方向[J].石油钻采工艺,2019,41(5):614-623.
- [2]贾俊敏,孙翠容.英买气田小直径油管排水采气技术[J].油气井测试,2019,28(6):54-58.

作者简介:庞晓刚(1984-),男,汉族,陕西渭南人,大专,从事石化采气工作。